

УЛЬТРАСТРУКТУРА ТЕГУМЕНТА *OPISTHIOGLYPHE RANAE* (TREMATODA, PLAGIORCHIDAE)

В. Я. Панин, Л. Т. Нестеренко

Описана ультраструктура тегумента *O. ranae* из кишечника озерной лягушки. Он построен по общему для трематод плану и состоит из наружного безъядерного цитоплазматического слоя, соединенного тяжами с ядерной зоной. В клеточной зоне тегумента отмечены секреторные клетки.

Покровная ткань трематод интенсивно изучается различными методами, в том числе и электронно-микроскопически. Степень изученности данного вопроса у представителей разных семейств трематод неодинакова. Из плагиорхид методом трансмиссивной электронной микроскопии исследовали наружные покровы *Haplometra cylindracea* (Threadgold, 1968) и *Haematolechus medioplexus* (Burton, 1964; Bogitsh, 1971). У *Opisthioglyphes ranae* (Froelich, 1791) поверхностную структуру тегумента изучали методом сканирующей электронной микроскопии (Olivier e. a., 1984). В настоящей работе представлены результаты исследования ультраструктуры тегумента марины данного вида плагиорхид.

М а т е р и а л и м е т о д и к а. Материал получали из кишечника озерных лягушек (*Rana ridibunda* Pall.), добытых на побережье оз. Иссык-Куль Киргизской ССР. Трематод фиксировали в 3 %-ном глутаральдегиде на какодилатном буфере 6 ч при 4°. Отмывали в буфере при той же температуре, а затем дофиксировали в 2 %-ном растворе четырехоксида осмия. Контрастировали уранилацетатом (в 70-градусном спирте) и цитратом свинца (на

срезах). Пробы заливали в аралдит и эпон. Срезы изготавливали на ультрамикротоме фирмы Райхерт и исследовали в электронном микроскопе JEM-100 В.

Результаты исследований. Наружные покровы *O. ganae* представлены безъядерным цитоплазматическим слоем и погруженными клетками, которые, соединяясь друг с другом, образуют единое целое. Цитоплазматический слой почти одинаковой толщины во всех участках тела трематоды. Апикальная поверхность его ограничена трехслойной мембраной.

Тегумент передней части тела образует складки, между которыми располагаются шипы (см. рисунок, 1; см. вкл.). В задней части тела шипы располагаются на значительном расстоянии друг от друга. Поверхность тегумента более или менее ровная, отмечаются лишь конусовидные выпячивания в зонах расположения кончиков шипов.

Матрикс цитоплазматического слоя мелкозернистый средней электронной плотности. Клеточные органеллы в нем представлены митохондриями, которые сконцентрированы главным образом в средней части слоя. Они округлой формы с хорошо развитыми кристами, ограничены трехслойной мембраной (см. рисунок, 2). Цитоплазматический слой содержит также клеточные включения трех типов, которые более многочисленны в тегументе передней части тела.

В базальной зоне цитоплазматического слоя располагаются крупные электронноплотные включения различной формы, они ограничены мембраной. Эти включения, очевидно, являются дисковидными двояковогнутыми телами, форма которых зависит от ориентации среза.

Второй тип включений представлен мелкими округлыми телами, также ограниченными мембраной (см. рисунок, 2). Матрикс их мелкозернистый меньшей электронной плотности по сравнению с телами первого типа. Включения такого типа равномерно распределены по всему цитоплазматическому слою тегумента.

Третий тип включений — это палочковидные электронноплотные тела, окруженные мембраной. Они встречаются по всей толще цитоплазматического слоя тегумента, но преобладают в его апикальной зоне. В тегументе передней части тела палочковидные тела, лежащие вблизи апикальной мембраны, ориентированы перпендикулярно к ней (см. рисунок, 1). В тегументе задней части тела такой строгой ориентации в расположении палочковидных тел не отмечено.

Кроме описанных включений в цитоплазматическом слое тегумента иногда наблюдаются крупные везикулы, ограниченные мембраной (см. рисунок, 2). Матрикс их одинаковой плотности с матриксом цитоплазмы тегумента. Строгой закономерности в расположении везикул нет.

Цитоплазматический слой тегумента пронизывают шипы конусовидной формы. Плотность их превышает плотность цитоплазмы тегумента. Базальные пластинки шипов имеют высокую электронную плотность и по своей структуре напоминают соединительные комплексы. С помощью их, очевидно, шипы прикрепляются к базальной мембране тегумента. Часто почти половина основания шипов как бы оторвана от базальной мембраны и лежит свободно в цитоплазме тегумента. На продольных срезах заметна исчерченность шипов в виде тонких параллельных линий. Апикальная плазматическая мембрана и цитоплазма тегумента в зоне вершины шипов образуют конусовидные выпячивания.

Основание цитоплазматического слоя тегумента ограничено базальной плазматической мембраной, которую подстилает тонкая базальная пластинка. Базальная плазматическая мембрана образует редкие инвагинации внутрь цитоплазмы тегумента (см. рисунок, 3). В этих участках инвагинирует и базальная пластинка. Межклеточное вещество относительно слабо развито. В нем находятся пучки круглых и продольных мышц с крупными единичными митохондриями. Местами пучки мышц соединяются между собой и с базальной мембраной с помощью десмосом. Под мышечными слоями заметны отростки паренхимных и секреторных клеток.

Ядерная зона тегумента находится в кортикальной паренхиме, под базальной мембраной и мышцами. Она представлена клетками двух типов. Одни клетки имеют мелкозернистую цитоплазму, в которой электронноплотные включения отсутствуют. Хроматин в ядрах этих клеток находится в деконденсированном состоянии. С этими клетками, очевидно, связано формирование наружного безъядерного цитоплазматического слоя тегумента.

Клетки второго типа имеют сравнительно небольшое округлое ядро с деконденсированным хроматином. Цитоплазма их заполнена секреторными телами, которые имеют такую же структуру, как и тела наружного цитоплазматического слоя тегумента. Преобладают дисковидные и мелкие сферические включения, палочковидных тел мало. Цитоплазма клеток содержит также единичные электронно-светлые вакуоли. Характерная особенность данных

клеток — наличие нескольких комплексов Гольджи с крупными мешочками и везикулами (см. рисунок, 4). Клетки такого типа несомненно являются секреторными. Продуцируемые ими секреторные гранулы по цитоплазматическим отросткам поступают в наружный цитоплазматический слой тегумента и рассеиваются в нем. Выделения секретов наружу через апикальную плазматическую мембрану либо другим путем не отмечено.

Обсуждение. Результаты исследований показывают, что наружные покровы *O. ranae* имеют общую для всех трематод организацию. Тегумент этой трематоды состоит из поверхностного безъядерного синцития, соединенного цитоплазматическими тяжами с субтегументальными клетками, погруженными под базальную мембрану. У *O. ranae* выявлено два типа субтегументальных клеток. За счет клеток с мелкозернистой цитоплазмой, видимо, формируется наружный безъядерный слой тегумента. Мембраны отростков этих клеток соединяются с базальной плазматической мембраной цитоплазматического слоя тегумента, вследствие чего клеточные границы в нем не выявляются. По отросткам клеток сюда проникают также митохондрии. Структурные и функциональные особенности таких клеток позволяют отнести их к элементам погруженного эпителия.

Цитоплазма клеток второго типа содержит комплексы Гольджи и большое количество гранул секрета, что указывает на их секреторную функцию. Исходя из пространственного расположения секреторных клеток, можно было бы полагать, что их происхождение связано с клетками паренхимы. Однако такое утверждение требует более основательных доказательств. Мы не касаемся вопроса об источниках происхождения наружных покровов трематод, который до сих пор остается дискуссионным (Логачев, 1955; Федотов, 1966; Вельш, Штрох, 1976). Несмотря на отсутствие единства взглядов на природу покровов трематод, сейчас нет оснований сомневаться в том, что наружная зона тегумента до базальной мембраны включительно (кутикула в старом понимании) является производным различного типа субтегументальных клеток, в том числе и секреторных. Отсюда следует, что правильнее было бы считать совокупность тегумента, субтегументальных и секреторных клеток единой структурой органического характера (Логачев, 1967). Такое определение, по нашему мнению, в полной мере отражает структурные и функциональные особенности наружных покровов трематод.

Секреторные (железистые) клетки у *O. ranae* были описаны и другими авторами. Так, Хэлтон и Дермот (Halton, Dermott, 1967) обнаружили в зоне ротовой присоски и глотки этого вида железистые клетки, тела и протоки которых заполнены крупными плотно упакованными гранулами. Секрет клеток освобождается не в цитоплазматический слой тегумента, а выводится наружу. В структурном отношении такие клетки значительно отличаются от описанных нами. Таким образом, с учетом литературных данных у *O. ranae* к настоящему времени известно три типа субтегументальных клеток, два из них выполняют секреторную функцию, причем клетки с внешней секрецией в формировании тегумента не участвуют.

Железистые клетки аналогичной структуры отмечены и у других плагиорхид, в частности у *Haplometra cylindracea* (Halton, Dermott, 1967; Threadgold, 1968) и *H. medioplexus* (Burton, 1964), паразитирующих в легких лягушек.

Л и т е р а т у р а

- В е л ь ш У., Ш т р о х В. Введение в цитологию и гистологию животных. — М., Мир, 1976. 103 с.
- Л о г а ч е в Е. Д. О тонком строении покровной кутикулы трематод и цестод. — ДАН СССР, 1955, т. 103, № 5, с. 941—943.
- Л о г а ч е в Е. Д. Является ли кутикула трематод и цестод модифицированной цитоплазмой, тканью или органом? — В кн.: Докл. II науч. конф. биологов, посвящ. теоретич. и практич. вопросам паразитологии. Кемерово, 1967, с. 20—23.
- Ф е д о т о в Д. М. Эволюция и филогения беспозвоночных животных. М., Наука, 1966, с. 66—88.
- B o g i t s h B. J. Goldgi complexes in the tegument of *Haematoloechus medioplexus*. — J. Parasitol., 1971, vol. 57, N 6, p. 1373—1374.
- B u r t o n P. R. The ultrastructure of the integument of the frog lungfluke *Haematoloechus medioplexus*. — J. Morphology, 1964, vol. 115, N 2, p. 305—318.
- H a l t o n D. W., D e r m o t t E. Electron microscopy of certain gland cells in two digenetic trematodes. — J. Parasitol., 1967, vol. 53, N 6, p. 1186—1191.
- O l i v i e r G., B o u r g a t R., M o u a h i d A., T o u s s e m R. Recherches sur les ultrastructures superficielles de Trematodes parasites d'Amphibiens. — Z. Parasitenk., 1984, vol. 70, N 4, p. 499—508.
- T h r e a d g o l d L. T. The tegument and associated structures of *Haplometra cylindracea*. — Parasitol., 1968, vol. 58, N 1, p. 1—7.

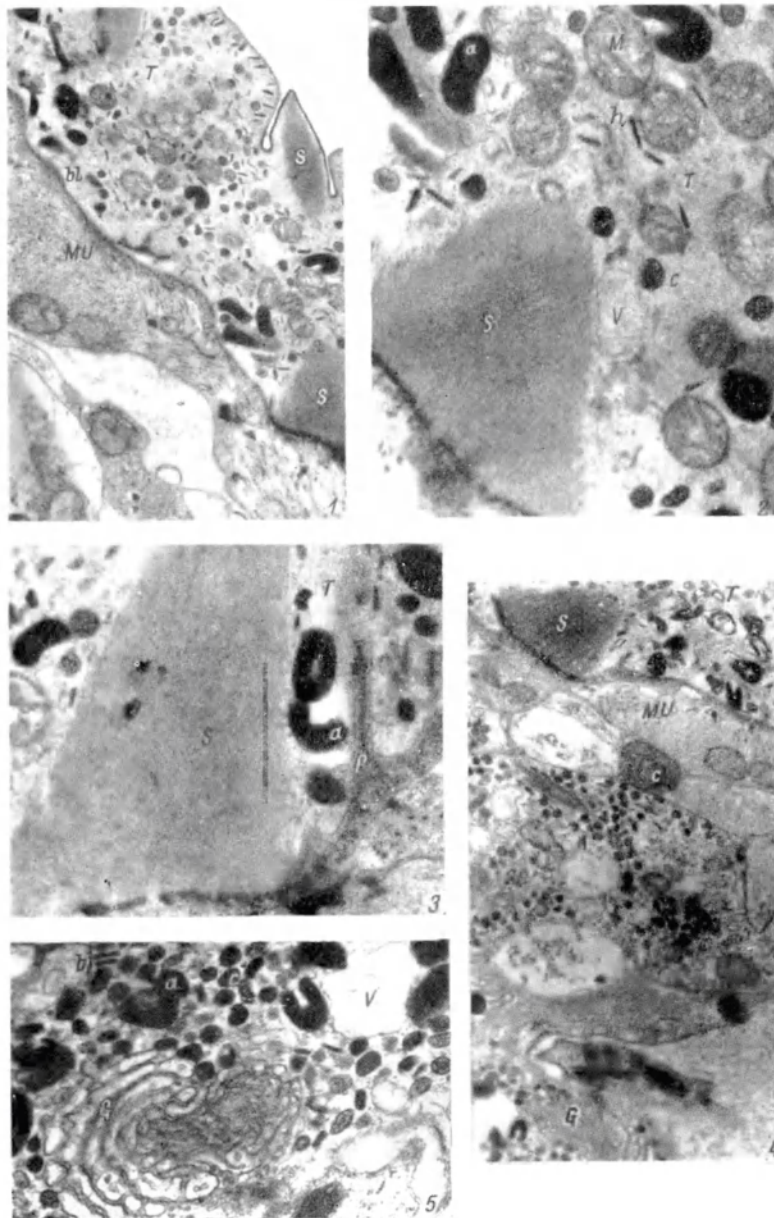
TEGUMENT ULTRASTRUCTURE OF OPISTHIOGLYPHE RANAE
(TREMATODA, PLAGIORCHIDAE)

V. Ja. Panin, L. T. Nesterenko

S U M M A R Y

Tegument ultrastructure of *O. ranae* from the gut of *Rana redebunda* has been studied. It has general features of the tegument of other trematodes.

Вклейка к ст. В. Я. Панина и др.



Ультраструктура тегумента *Opisthioglyphe ranae*.

1 — Цитоплазматический слой тегумента (9000×); 2 — митохондрии и клеточные включения в тегументе (15 000×); 3 — выпячивание базальной плазматической мембраны (15 000×); 4 — фрагмент секреторной клетки (10 200×); 5 — комплекс Гольджи секреторной клетки (15 000×); a — дисковидные тела; b — палочковидные тела; bl — базальная пластинка; c — сферические тела; G — комплекс Гольджи; M — митохондрии; MU — мышцы; P — выпячивание базальной плазматической мембраны; S — шипик; SC — секреторная клетка; T — тегумент; V — вакуоль.